



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 03 027 A 1

51 Int. Cl.⁸:
A 62 B 18/02

21 Aktenzeichen: 195 03 027.3
22 Anmeldetag: 31. 1. 95
43 Offenlegungstag: 7. 3. 96

DE 195 03 027 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

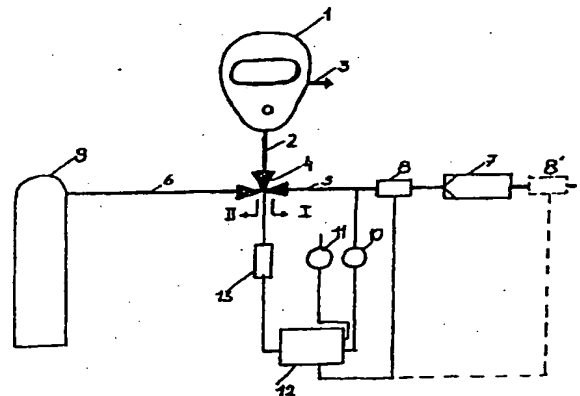
71 Anmelder:
Mucha, Michael, 85309 Pörsbach, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Atemschutzmaske

57 Eine Atemschutzmaske (1) ist zur Umsteuerung eines Atemanschlusses an eine Preßluftflasche (9) auf den Anschluß eines mit der umgebenden Atmosphäre verbundenen Filters (4) mit einer Regeleinrichtung (12) umschaltbar, die über wenigstens einen Sensor (10, 11) eines Gasmeßgerätes bei Erreichen eines Schwellenwertes über ein Steuerglied (13) ein Umschaltventil (4) betätigt. Der jeweilige Einschaltfall wird dem Träger der Maske (1) angezeigt, desgleichen können Füllzustand der Preßluftflasche (9), Zustand des Filters (7) und Ladezustand von in der Regeleinrichtung gebrauchter Batterien in leicht erkennbarer Form angezeigt werden.
Aus Sicherheitsgründen läßt sich im Notfall das Umschaltventil (4) von dem Steuerglied (13) abkuppeln und die Umschaltung von Hand vornehmen.



DE 195 03 027 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 01. 96 508 070/534

5/27

Beschreibung

Es ist bei einer Atemschutzmaske mit einem Filter bekannt (DE-U-94 07 866 mittels eines Gasmeßgerätes unerwünschte Anreicherungen von Schadgas zwischen Filter und Maske festzustellen und für den Träger an der Maske sichtbar anzuzeigen. Darüberhinaus gehören Schutzhelme zum Stande der Technik (EP-A-0325959), die zur Lieferung von Atemluft in gesundheitlich nicht zuträglichlicher Umgebung, an eine Preßluftflasche angeschlossen sind und bedarfsweise durch ein handbetätigtes Umschaltventil von Preßluft auf Umgebungsluft umschaltbar sind. Nicht neu ist ebenfalls (DE-C-42 07 533) die Betätigung eines derartigen Umschaltventils an einer Atemschutzmaske durch Signale eines mit einer Regleinrichtung zusammenwirkenden Gasmeßgerätes zu vollziehen. Bei dem zuletzt genannten Stand der Technik ist jedoch nicht die Umschaltmöglichkeit zu einer Preßluftflasche gegeben, wie sie bei Aufenthalt in stark toxisch belasteter Umgebung erforderlich ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Lücke zu schließen, wobei die Gestaltung der Sensoranordnung eine wesentliche Rolle für Dauerhaftigkeit und Sicherheit der Einrichtung zukommt.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Eine zweite Lösung der gleichen Aufgabe ist in den im Patentanspruch 4 aufgeführten Merkmalen enthalten.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile liegen insbesondere darin, daß ein Träger beim Einsatz in Brand- oder anderen Katastrophenfällen ohne sich ablenken zulassen seiner Aufgabe widmen kann und sich zugleich der notwendige Verbrauch von Preßluft auf ein Minimum beschränken läßt.

Die Ansprüche 2 und 3 enthalten vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 1, die Ansprüche 5 und 6 entsprechend vorteilhafte Ausgestaltungen nach Anspruch 4. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn, nach Anspruch 7, der Träger der Gasmaske innerhalb seines Gesichtsfeldes z. B. anhand von Leuchtdioden den jeweiligen Einschaltzustand, den Füllgrad der Preßluftflasche, den Durchlässigkeitsgrad des Filters und den Ladestand der jeweiligen Batterien erkennen kann. Zur erhöhten Sicherheit soll am Umschaltventil, nach Anspruch 8, eine für den Träger der Atemschutzmaske leicht erreichbare, jedoch gegen unbeabsichtigtes Bewegen, durch eine Sperre gesicherte Handhabe vorgesehen sein, die beim Lösen der Sperre das Steuerglied von dem Umschaltventil abkuppelt und die Bewegung von Hand zur Umschaltung erlaubt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 ein Schaltbild eines mit Außen- und Innensensor arbeitenden Gerätes nach der Erfindung,

Fig. 2 die Prinzipskizze eines Umschaltventiles mit translatorisch bewegtem Steuerkolben,

Fig. 3 die Prinzipskizze eines Umschaltventiles mit Drehschieber,

Fig. 4 ein Schaltbild eines mit Innensensor und kontinuierlichem Pumpenbetrieb arbeitendem Gerät nach der Erfindung,

Fig. 5 die Prinzipskizze eines Umschaltventils mit translatorisch bewegtem Steuerkolben in dem das Umschalten zweier unterschiedlicher Verbindungen vereint ist,

Fig. 6 die Prinzipskizze eines Drehschiebers in dem

das Umschalten zweier unterschiedlicher Verbindungen vereint ist.

Fig. 1 zeigt die Maske 1 mit einer Verbindung 2 zum Umsteuerventil 4. Aus der Maske 1 entweicht die verbrauchte Atemluft in die Umgebung durch ein bekanntes Ventil 3. Vom Umschaltventil 4 führt eine Verbindung 5 über ein Gebläse oder sonstiges Ansauggerät 8 zum Filter 7 in die umgebende Atmosphäre. Die Unterstützung des durch den Filter 7 zugeführten Luftstromes kann auch in Form eines Druckluftspeisers 8' erfolgen.

In dem Verbindungsraum hinter dem Filter 7 in Strömungsrichtung befindet sich der Sensor 10 der die Konzentration der belastenden Stoffe an ein in dem Regler 12 enthaltenes Gasmeßgerät weitergibt, wo zugleich die Belastung der Außenluft vom Sensor 11 zu Vergleichszwecken eingeht, und dort speicherbar ist, um die Differenz als Grundlage für spätere Rückschlüsse auf einen Schwellenwert beim Preßluftbetrieb, wenn nur der Außensensor angeschaltet ist, für das Rückschalten auf Filterbetrieb zu verwenden. Bei Erreichen eines Schwellenwertes geht ein Steuersignal vom Regler 12 zum Steuerglied 13 der in irgend einer einem Fachmann bekannten Form den Steuerimpuls in eine translatorische Bewegung oder eine rotatorische Bewegung für den jeweilig verwendeten Steuerschieber in dem Umschaltventil 4 verwandelt. Die Leitung 6 verbindet das Umschaltventil mit der Preßluftflasche 9.

Die Fig. 2 und 3 zeigen mögliche Ausführungsbeispiele von Steuerschiebern im Prinzip. In der dargestellten Form in Fig. 2 ist die Verbindung des Atemschutzmaskenträgers über die Leitung 2 zum Filter 7 durch die Leitung 5 gezeigt. Bewegt sich der Kolben nach links so überdeckt der rechte Kolbenabschnitt mit der Steuerkante 23 im Hinübergleiten die Leitung 5, während die Steuerkante 22 die Leitung 6 zur Preßluftflasche hin freigibt.

In Fig. 3 ist ebenfalls die geöffnete Verbindung von der Atemschutzmaske 1 über die Leitung 2 zum Filter 7 über die Leitung 5 angedeutet. Eine Drehung des Zylinders 25 im Uhrzeigersinn würde über die Bohrung 26 die Verbindung zur Leitung 6 und damit zur Preßluftflasche 9 freigeben, während das andere Ende der Bohrung 26 in Verbindung zur Leitung 2 bleibt.

In Fig. 4 hat ein im Prinzip gleiches, doch im Unterschied zum vorausgehend Beschriebenen im Dauerbetrieb laufendes Ansauggerät das Bezugszeichen 80. Der Dauerbetrieb erfordert, daß die durch den Filter 70 hindurchgesaugte Luft einen Abflußweg erhält, wenn vom Filter 70 am Umschaltventil 40 auf Preßluft umgeschaltet wurde. Deshalb ist ein weiteres Umschaltventil 110 mit der Schaltbewegung des Umschaltventils 40 gekoppelt. Der Abflußweg ist mit 111 angedeutet. Der Schwellenwert für das Umschalten wird hier nur durch die Meßergebnisse des Innensensors 100 bestimmt. Die eine oder andere der beiden genannten Lösungen kann von Belastungsfall zu Belastungsfall unterschiedliche Bedeutung erlangen. Wo Bestandteile der umgebenden Luft zu einem schnelleren Verstopfen des Filters führen würden, wäre der 1. Lösung der Vorzug zu geben. Andererseits ist der Regler 120 durch Fortfall des 2. Sensors einfacher zu gestalten. Die Funktionsweise der Umschaltventilkombination 40, 110 wird anhand der Fig. 5 und 6 erläutert.

In der in Fig. 5 gezeigten Stellung des Steuerkolbens 201 ist die Verbindung der Maske über die Leitung 20, und die Leitung 51 zur Leitung 50 und damit zum Filter 70, siehe Fig. 4, hergestellt. Die Verbindung 111 zur Atmosphäre ist geschlossen.

Bei der Bewegung des Steuerkolbens nach links, ist über die Leitung 20 die Verbindung zur Leitung 60 und damit zur Preßluftflasche 90 hergestellt. Durch das Gebläse 80 vom Filter 70 angesaugte Luft geht (an der Meß-Stelle für den Sensor 100 vorbei) durch die Leitung 50 zur geöffneten Leitung 111 in die Atmosphäre.

In Fig. 6 zeigt der Schnitt I-I durch den Steuerschieber 250 die Verbindung von der Maske durch die Leitung 20 über die Bohrung 240 zur Leitung 51, die durch die gestrichelt gezeichnete Querverbindung mit dem parallelen Schnitt II-II zur dorthin weiterlaufende Leitung 51 über die Bohrung 241 mit der Leitung 50 und damit dem Filter 70 verbunden ist. Durch Drehung im Uhrzeigersinn ist im linken Schnittbild Leitung 20 über Bohrung 240 mit der Leitung 60 verbunden und damit die Verbindung Maske — Preßluftflasche hergestellt. Die Leitung 51 wird dabei geschlossen und die Verbindung 50—111 über die Bohrung 241 geöffnet.

Patentansprüche

1. Atemschutzmaske mit einem zur Steuerung eines Umschaltvorganges in einem Regelkreis vorgesehenen, wenigstens einen Sensor aufweisenden Gasmeßgerät, welcher Sensor einem mit der umgebenden Atmosphäre in Verbindung stehenden Filter in Strömungsrichtung nachgeordnet ist, und innerhalb des Regelkreises die Meß-Signale über einen Regler bei Erreichen eines Schwellenwertes einem Steuerglied als Steuerimpuls zuführbar sind, durch den sich ein zwei mögliche Schaltstellungen aufweisendes Umschaltventil betätigen läßt, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites, die Konzentration der umgebenden Atmosphäre aufnehmender Sensor (11) vorgesehen ist, dessen Meß-Signale zu denen des ersten Sensors (10) innerhalb des Reglers (12) in einem vergleichenden Programm in Beziehung setzbar sind, und daß das Umschaltventil (4) in einer der Schaltstellungen (I) Maske (1) und Filter (7) und in der anderen Schaltstellung (II), die Maske (1) mit einem zur alternativen Versorgung von Atemluft bekannten, mitgeführten Preßluftbehälter (9) verbindet, wobei der Regler (12) zugleich mit einem Umsteuerimpuls an das Steuerglied (13) einen An- bzw. Abschaltimpuls an ein, an sich bekanntes, dem Filter (7) zugeordnetes Gebläse, eine Pumpeinrichtung oder dgl. (8, 8') abgibt, und beim Umschalten auf Preßluft die Regelgröße aus relativierten Meßergebnissen aus der umgebenden Atmosphäre des zweiten Sensors (11) bestimmbar ist.
2. Atemschutzmaske nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (4) einen Steuerschieber (20) mit einem translatorisch bewegten Kolben (21) mit 2 parallelen Steuerkanten (22, 23) enthält.
3. Atemschutzmaske nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (4) einen Steuerschieber (24) mit einem verdrehbaren zylindrischen Teil (25) und einer senkrecht zur Drehachse durch diese hindurchgehende Bohrung (26) enthält, und am umgebenden Ventilkörper mit den zugehörigen Anschlußleitungen (2-5, 2-6,) verbindbar ist.
4. Atemschutzmaske mit einem zur Steuerung eines Umschaltvorganges in einem Regelkreis vorgesehenen, einen Sensor aufweisenden Gasmeßgerät, welcher Sensor einem mit der umgebenden Atmosphäre in Verbindung stehenden Filter in Strömungsrichtung nachgeordnet ist, und innerhalb des Regelkreises die Meß-Signale über einen Regler bei Erreichen eines Schwellenwertes einem Steuerglied als Steuerimpuls zuführbar sind, durch den sich ein zwei mögliche Schaltstellungen aufweisendes Umschaltventil betätigen läßt, dadurch gekennzeichnet, daß für den Sensor (100) ein an sich bekanntes, dem Filter (70) zugeordnetes Gebläse, eine Pumpeinrichtung, oder dgl. (80, 80') in beiden Schaltstellungen (I, II) des Umschaltventils (40) eingeschaltet ist, und ein zweites, mit dem ersten Umschaltventil (40) gekoppeltes, zweites Umschaltventil (110) vorgesehen ist, das in der Schaltstellung (I) des Umschaltventils (40), wenn dieses auf Durchgang zwischen Maske (10) und Filter (70) schaltet, eine Ausströmleitung (111) zur Atmosphäre hin schließt, und, daß in der Schaltstellung (II), wenn das Umschaltventil (40) die Maske (10) und einen zur alternativen Versorgung von Atemluft bekannten, mitgeführten Preßluftbehälter (90) verbindet, das Umschaltventil (110) die Ausströmleitung (111) zur Atmosphäre hin öffnet.

5. Atemschutzmaske nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Umschaltventil (40) und das zweite Umschaltventil (110) zu einem einzigen Steuerschieber (200) mit einem translatorisch bewegten Kolben (201) mit 4 parallelen kreisförmigen Steuerkanten (202—205) zusammengefaßt sind.

6. Atemschutzmaske nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Umschaltventil (40) und das zweite Umschaltventil (110) zu einem einzigen Steuerschieber (250) mit einem verdrehbaren zylindrischen Teil (230) zusammengefaßt sind, wobei in einer durch die Drehachse des zylindrischen Teils (230) gehenden Ebene zwei benachbarte parallele Bohrungen (240, 241) senkrecht zur Drehachse hindurchgehen und mit entsprechenden, am umgebenden Ventilkörper vorgesehenen Anschlußleitungen (20-51, 20-60, und 50-51, 50-111) verbindbar sind.

7. Atemschutzmaske nach Anspruch 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß für den Träger der Atemschutzmaske (1,10) innerhalb seines Gesichtsfeldes leicht wahrnehmbar, doch nicht den Blick behindernd, z. B. Leuchtdioden zur Anzeige des jeweiligen Einschaltzustandes, des Füllzustandes der Preßluftflasche (9, 90), des Durchlässigkeitsgrades des Filters (7, 70), z. B. durch Anzeige des Druckabfalls, und des Ladezustandes der Batterien.

8. Atemschutzmaske nach Anspruch 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß am Umschaltventil (4, 40) eine für den Träger der Atemschutzmaske (1, 10), leicht erreichbare, jedoch gegen unbeabsichtigtes Bewegen durch eine Sperre gesicherte Handhabe vorgesehen ist, die mit dem Lösen der Sperre das Steuerglied (13, 130) von dem Umschaltventil (4, 40) abkuppelt und die Bewegung von Hand zum Umschalten freigibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

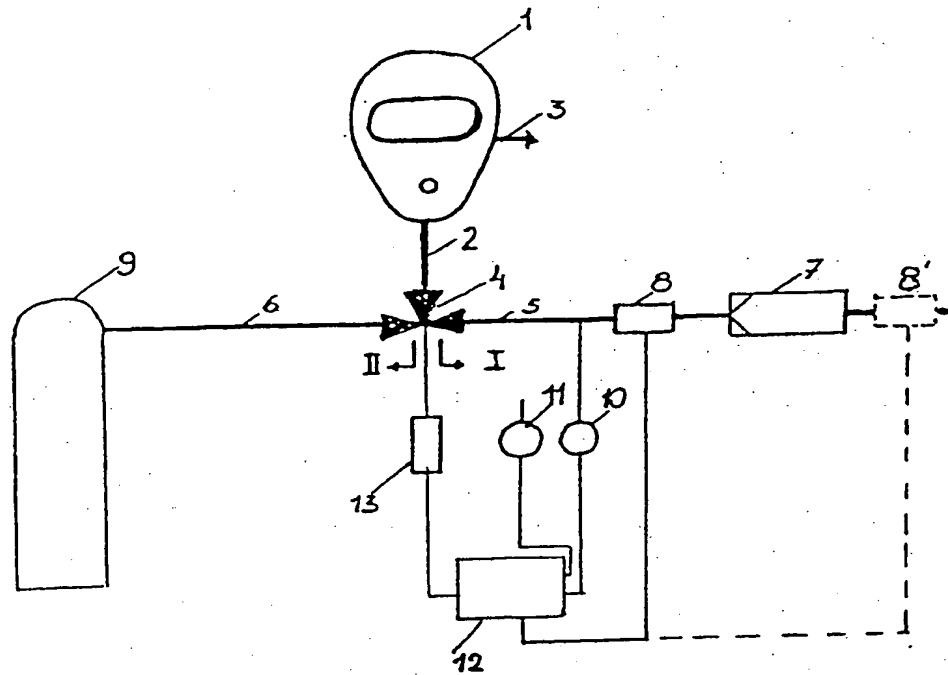


Fig. 1

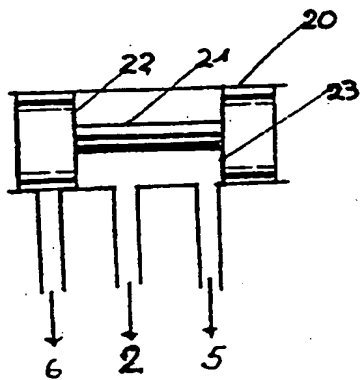


Fig. 2

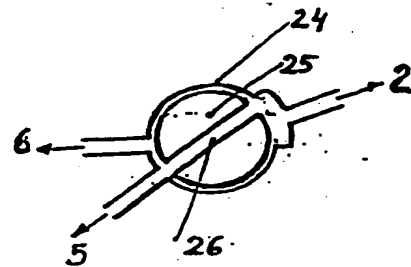


Fig. 3

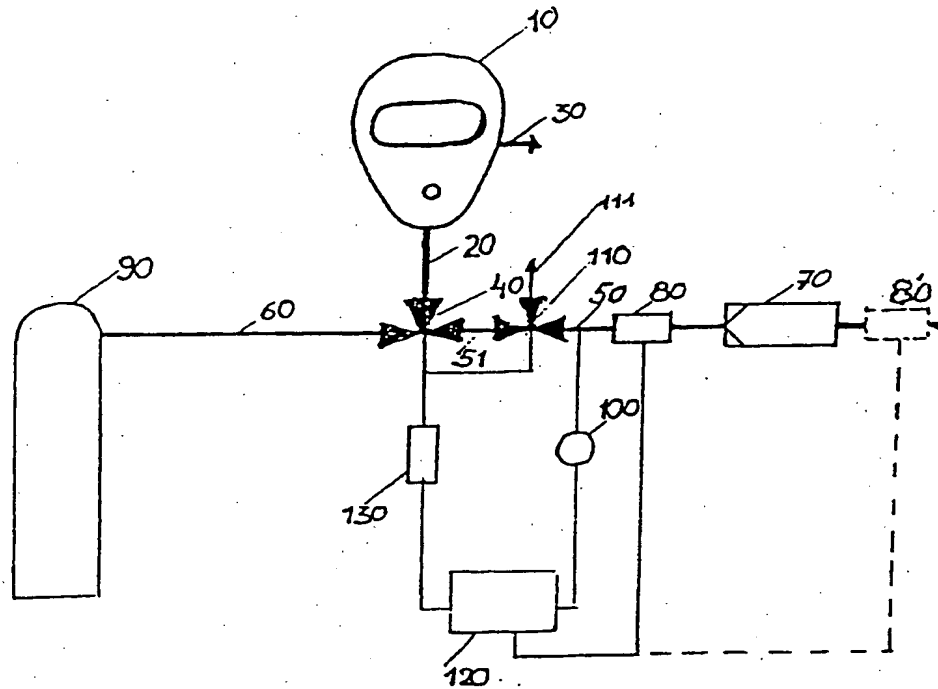


Fig. 4

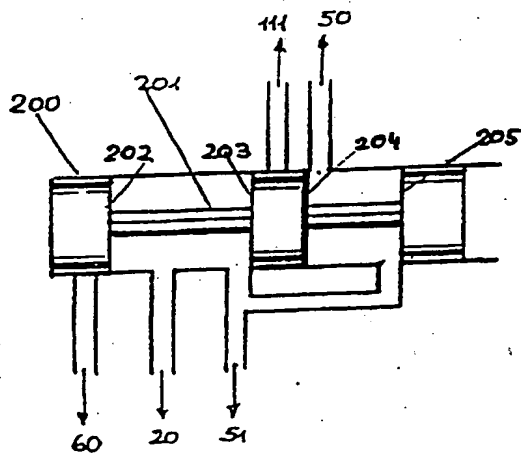


Fig. 5

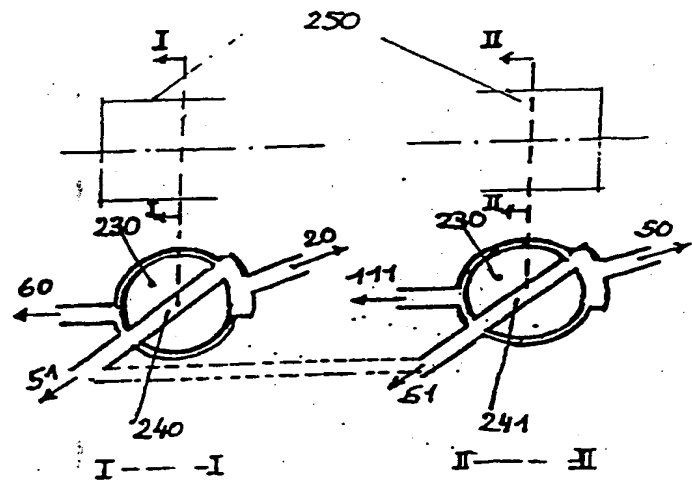


Fig. 6

Translation of the specification:

In the case of a mask with a filter (DE-U-94-07-866), it is known that undesirable enrichment of harmful gases between filter and mask can be detected with a gas meter and can be displayed visually to the wearer on the mask. Moreover, protective shields are known in the state of the art (EP-A-0325959), which are connected to a compressed air cylinder to provide breathable air in an atmosphere which is not tolerable to health, and, if needed, can be switched from compressed air to the ambient air with the aid of a manually operated reversing valve. To perform the activation of such a reversing valve on a mask by means of the signals of a gas meter that cooperates with a control device is not novel either (DE-C-42 07 533). However, in this latter state of the art the possibility is not provided of switching to a compressed air cylinder, as it is needed in a highly toxic environment. The task of the invention is to close this gap, whereby the design of the sensor arrangement assumes an essential role with regard to the durability and safety of the device.

This task is solved by the characteristics listed in Patent Claim 1. A second solution of the same task is given in the characteristics listed in Patent Claim 4.

The advantages achieved with the invention lie particularly in the fact that, during use in a fire or under other catastrophic circumstances, the wearer can devote himself/herself to the task at hand without being distracted, and at the same time the necessary consumption of compressed air can be limited to a minimum.

Claims 3 and 3 contain advantageous embodiments according to Claim 1, while Claims 5 and 6 correspondingly contain advantageous embodiments according to Claim 4. Furthermore, it is advantageous, when, according to Claim 7, the wearer of the gas mask can recognize within his/her field of vision, for example, with the aid of light emitting diodes the particular state of switching, the filling level of the compressed air cylinder, the degree of transmission of the filter and state of charging of the particular batteries. For increased safety, according to Claim 8, a handle should be provided on the switching valve which can be easily reached by the wearer of the gas mask, but which is ensured against unintended movement with a lock, and when the lock is released, the

handle uncouples the control component from the reversing valve and permits switching movement by hand.

Practical examples of the invention are shown in the drawing and are described in more detail below.

The following are shown:

Figure 1 is a connection diagram of a device according to the invention operating with and outer and inner sensor.

Figure 2 is a schematic diagram of a reversing valve with control piston with translation movement.

Figure 3 is a schematic diagram of a reversing valve with a rotary valve.

Figure 4 is a connection diagram of a device according to the invention operating with an inner sensor and with continuous pumping operation.

Figure 5 is a schematic diagram of a reversing valve with control piston with translation movement in which the switching of two different connections is combined.

Figure 6 is a schematic diagram of a rotary valve, in which the switching of two different connections is combined.

Figure 1 shows the mask 1 with a connection 2 to reversing valve 4. The respired air leaves the mask 1 and enters the ambient through a known valve 3. From reversing valve 4, a connection 5 leads to the surrounding atmosphere through a blower or other suction equipment 8 and filter 7. The support of the air stream passed through filter 7 can also be done in the form of a compressed air source 8'.

In the connecting space behind filter 7 in the direction of flow, there is a sensor 10 which transmits the concentration of the contaminating substances to a gas meter which is contained in the controller 12, where at the same time, for comparison purposes, the contamination load of the outside air from sensor 11 is introduced and can be stored there, in order to use the difference as a base value for later conclusions regarding a

threshold value during compressed air operation, when only the outside sensor is turned on, for the purpose of switching back to filter operation. When a threshold value is reached, a control signal goes from controller 12 to control element 13 which converts the control pulse into a translation movement or into a rotary movement for the particular distributing regulator in the reversing valve 4, using any method known to a person skilled in the art. Line 6 connects the reversing valve with the compressed air cylinder 9.

Figures 2 and 3 show possible practical examples of distributing regulators in principle. In the form depicted in Figure 2, the connection of the wearer of the gas mask through line 2 to filter 7 through line 5 is shown. When the piston moves to the left, the right section of the piston covers line 5 with control edge 23, as it glides over it, while control edge 22 frees line 6 toward the compressed air cylinder.

In Figure 3, again the open connection from gas mask 1 through line 2 to filter 7 via line 5 is indicated. Turning of the cylinder 25 in the clockwise direction would release the connection to line 6 through bore 26 and thereby to the compressed air cylinder 9, while the other end of bore 26 remains in connection to line 2.

In Figure 4, the suction equipment, which is the same in principle, but which, in contrast to the one described above, operates continuously, has reference number 80. The continuous operation requires that the air aspirated through filter 70 have a discharge path when switching took place to compressed air from filter 70 at the reversing valve 40. Therefore, another reversing valve 110 is coupled to the switching movement of reversing valve 40. The discharge path is indicated with 111. The threshold path [sic, value? In the German, "Weg" was used instead of "Wert"] for the switching is determined here merely by the measured results of the inner sensor 100. One or the other of the two above solutions can assume different significance from one contamination situation to another. Where components of the ambient air would lead to more rapid plugging of the filter, the first solution would be given preference. On the other hand, the controller 120, due to the elimination of the second sensor, is simpler to construct. The mode of functioning of the reversing valve combination 40, 110 is explained with the aid of Figures 5 and 6.

In the position of the control piston 201 shown in Figure 5, the connection of the mask is achieved through line 20, and line 51 to line 50 and thus to filter 70, see Figure 4. The connection 111 to the atmosphere is closed.

Upon movement of the control piston to the left, the connection to line 60 and thus to the compressed air cylinder 90 is restored through line 20. The air aspirated from filter 70 by blower 80 goes through line 50 to the opened line 111 and to the atmosphere (and passes by the measuring point for sensor 100).

Figure 6 shows section I-I through the control valve 250 the connection from the mask through line 20 via bore 240 to line 51, which is connected with the aid of the transverse connection, shown with the dotted line, to the parallel section II-II, to the line 51 continuing there, through bore 241 to line 50 and thus to filter 70. By rotation in the clockwise direction, in the left section of the figure, line 20 becomes connected through bore 240 to line 60 and thus the connection between the mask and the compressed air cylinder is achieved. Hereby line 51 becomes closed and the connection 50-111 through bore 241 opened.